

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REPUBLIC FRANCAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :

IA n'utiliser que pour les
commandes de reproduction.

2367320

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

21

N° 76 30380

DOC

54 Procédé automatique de lecture d'étiquettes et dispositif à cet effet.

51 Classification internationale (Int. Cl.²). G 06 K 7/10.

22 Date de dépôt 8 octobre 1976, à 16 h 8 mn.

33 32 31 Priorité revendiquée :

41 Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 18 du 5-5-1978.

71 Déposant : LABORATOIRES DE PHYSICOCHIMIE APPLIQUEE ISSEC S. A.,
résidant en France.

72 Invention de :

73 Titulaire : *Idem* 71

74 Mandataire :

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention a pour objet un procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées selon un code qui fait intervenir une succession de lignes parallèles d'écartement et de largeur variables. A un tel système de codage correspond notamment le code 5 U.P.C. (Universel Product Code) qui est décrit, par exemple, dans "U.P.C. symbol specification" de Janvier 1975, édité par la société américaine : Distribution Codes, Inc., Alexandria (Virginia).

L'utilisation de telles étiquettes codées qui peuvent fournir en un temps record une somme considérable d'informations se répand 10 avec une grande rapidité car elle rend de très grands services dans des domaines très divers tels par exemple la lecture automatique des étiquettes de produits dans un supermarché, le contrôle des cartes de crédit, le tri de wagons, etc.

Dès équipements susceptibles de lire ces étiquettes codées 15 sont déjà connus et utilisés. Ces équipements sont basés sur l'emploi de rayons laser comme éléments de balayage et d'analyse des étiquettes. De tels équipements sont décrits notamment dans la revue américaine "Laser Focus" (Advanced Technology Publications, Inc., Newton (Massachussets) de septembre 1974, pages 10 et suivantes. Ces équipements présentent toutefois l'inconvénient d'être 20 coûteux et encombrants et de nécessiter un entretien minutieux dû à l'emploi de pièces mécaniques mobiles.

Le procédé qui fait l'objet de la présente invention, qui est basé sur l'emploi de tubes de prise de vue connus sous le nom de 25 Vidicon, permet d'atteindre les mêmes objectifs au moyen d'équipements peu encombrants et d'entretien facile. L'invention porte également sur des dispositifs électrooptiques de lecture d'étiquettes codées conformes au procédé.

Le procédé, objet de l'invention, consiste en effet à projeter 30 des images de l'étiquette sur la cible d'un Vidicon, à balayer celle-ci au moyen de circuits de balayage multidirectionnels et à procéder à l'exploitation des signaux fournis par le Vidicon.

Ce procédé est essentiellement un procédé statique; au lieu de procéder à un balayage de l'étiquette elle-même on analyse les 35 images que l'on en forme dans le plan de la cible du Vidicon.

Les systèmes optiques susceptibles de former de telles images sont connus et sortent du domaine de l'invention. Etant donné qu'une image correcte de l'étiquette doit se former approximativement dans le plan de la cible du Vidicon et que dans de nombreux 40 cas, l'étiquette peut être disposée de façon quelconque sur l'ob-

jet qui la porte, tout spécialement s'il s'agit de produits vendus dans des supermarchés, on préfère, dans le cadre de l'invention, utiliser un système optique qui permette la projection simultanée d'un nombre maximal de faces de l'objet sur la cible du Vidicon; 5 on réduit ainsi au minimum les manipulations imposées à l'opérateur. La superposition des images est sans inconvénient, l'analyse de celles-ci aboutissant au résultat dès qu'une des images projetées à été analysée et reconnue. De multiples dispositions sont possibles à cet effet. Sur la figure 1 jointe en annexe est représentée, à titre d'exemple, une disposition parmi d'autres qui permet de superposer les images de toutes les faces d'un cube à l'exception de celle située au sommet.

Le cube 1, sur cinq faces duquel sont disposées des étiquettes E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 , repose sur une plaque 2 constituée par une 15 vitre transparente; des miroirs M_1, M_2, \dots etc. renvoient sur la cible 3 du Vidicon V les images superposées de ces étiquettes; un tel système optique est complété naturellement par un ensemble de lentilles, non représentées, destinées à égaliser les trajets optiques.

20 L'étiquette étant orientée le plus souvent au hasard sur une des faces du produit l'image projetée sur le Vidicon doit être balayée dans différentes directions jusqu'à ce qu'une de celles-ci corresponde à une direction perpendiculaire aux lignes codées de l'étiquette, position qui permet au signal d'être reconnu, 25 analysé, et stocké.

Ce balayage peut être effectué mécaniquement. En ce cas les bobines magnétiques de déflection du Vidicon seront disposées sur un tambour rotatif entraîné à une vitesse compatible avec le déplacement de l'étiquette dans le champ du Vidicon. Un exemple, 30 parmi d'autres, d'une telle réalisation est illustré schématiquement par la figure 2 jointe en annexe : les bobines de déflection 4 du Vidicon V sont solidaires d'un tambour rotatif 5 tournant sur roulements à billes, l'entraînement du tambour étant assuré par un moteur synchrone 6.

35 Cette solution présente cependant l'inconvénient d'utiliser des pièces mécaniques fragiles et nécessitant de l'entretien. On lui préfère, conformément à l'invention, un système électronique qui consiste à moduler les signaux en dents de scie qui sont appliquées aux bobines de déflection, au moyen d'un signal 40 sinusoïdal de fréquence donnée ce qui entraîne une rotation à la

vitesse angulaire correspondante ω de la direction des lignes de balayage par rapport au système de référence fixe x , y du Vidicon. Ce type de modulation est connu et s'apparente à celui qui est utilisé pour le balayage des écrans de visualisation des radars.

5 Un exemple de réalisation, parmi d'autres, des circuits nécessaires pour entraîner ce résultat est illustré schématiquement par la figure 3 jointe en annexe :

10 Deux générateurs 7 et 8 émettent des signaux en dents de scie destinés à produire le balayage horizontal $Dx(t)$ et le balayage vertical $Dy(t)$ de la cible du Vidicon, la fréquence du signal de balayage horizontal étant normalement plus élevée que celle du balayage vertical.

15 Dans le circuit sont interposés des modulateurs de fréquence 9, 10, 11 et 12. Par suite de cette modulation les signaux émis par les générateurs 7 et 8 : $Dx(t)$ et $Dy(t)$ deviennent $Dx(t) \cos \omega t$, $Dx(t) \sin \omega t$, $Dy(t) \cos \omega t$, $Dy(t) \sin \omega t$.

20 Ces signaux modifiés sont ensuite envoyés dans des amplificateurs opérationnels à circuits intégrés : sommateur, 13, ou soustracteur, 14, qui font la somme ou la différence des signaux qu'ils reçoivent.

Le signal de déflection horizontale qui sera appliqué en définitive au Vidicon sera :

$$Dx(t) \cos \omega t - Dy(t) \sin \omega t$$

Le signal de déflection verticale sera :

$$Dx(t) \sin \omega t + Dy(t) \cos \omega t$$

Il s'agira donc bien de signaux tournant à la vitesse angulaire ω .

30 Dans une troisième étape, après la projection de l'image de l'étiquette et le balayage de celle-ci, le procédé selon l'invention prévoit l'exploitation des signaux émis par le Vidicon. Ceux-ci se présentent sous la forme d'un train d'impulsions tel que celui, $S(t)$, qui est représenté sur la figure 4 jointe en annexe.

35 Ces impulsions doivent être formées pour éliminer le bruit et par conséquent se situer entre un niveau bas et un niveau élevé, par exemple entre 0 et 5 volts. Ceci s'effectue de façon connue au moyen d'un filtre suivi d'un circuit à bascule. À la sortie de ce circuit les impulsions sont calibrées de 0 à 5 volts, leur largeur correspondant au code choisi. Ainsi dans l'exemple illustré à la figure 4 le train d'impulsions $S(t)$ représente la lecture 40 du début de l'étiquette, le niveau inférieur 0 représentant un

noir et le niveau supérieur, 5 volts, représentant un blanc.

Conformément à l'invention ce train d'impulsions est analysé selon un système électronique connu basé sur l'analyse des largeurs d'impulsions, qui déclenche une horloge; celle-ci produit des impulsions de référence $H(t)$, reproduites également sur la figure 4, à une fréquence qui correspond au pas des impulsions du signal.

Les deux signaux sont dirigés vers l'entrée d'un registre à décalage, par exemple à sorties parallèles, où les impulsions sont 10 emmagasinées de façon à reconnaître la disposition correspondant à l'étiquette, $S(t)$ étant appliquée à l'entrée série du registre et $H(t)$ à l'entrée horloge.

Dans le registre on trouvera à un temps donné la distribution 15 des impulsions qui représentent les états des différents systèmes à bascule. Une fois le signal emmagasiné il est nécessaire de procéder à des tests de reconnaissance de manière à déterminer si l'état du registre à un temps donné correspond bien à une étiquette. Les impulsions enregistrées défilent dans le registre jusqu' 20 au moment où les circuits de reconnaissance lisent la présence correcte de l'étiquette. On utilise pour cela le fait que sur l'ensemble des informations élémentaires émises un certain nombre, pré-déterminé, d'entre elles sont toujours les mêmes. A ce moment, une fois la reconnaissance effectuée, se ferme la porte électronique 25 d'accès des impulsions d'horloge et s'ouvre celle de la mémoire auxiliaire qui stocke les informations fournies par l'étiquette, d'où elles pourront être extraites ultérieurement.

L'ensemble des différentes étapes de l'analyse des signaux, conformément à l'invention, sont représentées schématiquement sous la forme d'un diagramme, sur la figure 5 jointe en annexe. 30 Bien entendu le procédé décrit peut, sans sortir de l'invention, comporter de nombreuses variantes.

Ainsi, pour accroître la fiabilité du système le signal émis par le balayage selon une direction peut être remplacé par plusieurs signaux (2 ou 3) provenant du balayage répété dans cette 35 même direction, le stockage en mémoire ne s'effectuant que si tous les signaux sont identiques.

On peut aussi diminuer le nombre des circuits en utilisant des registres comprenant un nombre réduit de bascules et en ne reconnaissant qu'une partie de l'étiquette pour chaque direction de balayage. Par exemple au cours du premier balayage on ne reconnaît

tra que la partie de l'étiquette qui concerne le signal de départ et l'identification numérique, lors du balayage suivant la partie qui comporte le premier nombre, et ainsi de suite. Les circuits de mémoire s'en trouveront simplifiés mais la fiabilité y perdra et 5 les circuits de reconnaissance seront un peu plus compliqués.

Le procédé qui fait l'objet de l'invention suppose soit qu'on arrête très temporairement devant l'écran de lecture l'objet qui porte l'étiquette soit que sa vitesse d'avancement soit relativement faible. Il est possible cependant d'améliorer cette vitesse 10 de lecture en diminuant l'intervalle de temps qui sépare deux balayages successifs du même point. On procède pour cela au double balayage de chaque ligne par exemple dans le sens horizontal. Afin de ne pas doubler la durée totale de balayage d'une surface il est possible de doubler l'écartement entre les lignes de balayage le 15 nombre total de celles-ci étant réduit d'autant. On obtient ainsi un gain considérable de la vitesse de lecture, qui est liée à la durée qui sépare deux balayages successifs du même point. Un intervalle de temps de 1/50 de seconde peut être réduit par exemple à 60 microsecondes soit dans un rapport de 1 à 300, la perte d'amplitude du signal vidéo pouvant être aisément compensée par un 20 étage amplificateur supplémentaire.

L'invention a également pour objet des dispositifs d'application du procédé conforme à l'invention, dispositifs constitués en combinaison par :

25 - un tube de prise de vues connu sous le nom de Vidicon,
- un système optique qui projette sur la cible du Vidicon une image au moins d'un objet,
- un organe électronique de modulation de la fréquence de déflection qui provoque la rotation à vitesse constante des lignes
30 de balayage du Vidicon,
- un organe électronique d'enregistrement des signaux émis par le Vidicon, qui analyse les impulsions reçues, reconnaît celles qui sont conformes à un programme prédéterminé et stocke les informations correspondantes en vue de leur exploitation ultérieure.

REVENDICATIONS

1. Procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées consistant à projeter des images de l'étiquette sur la cible d'un Vidicon, à balayer celle-ci au moyen de circuits de balayage multidirectionnels jusqu'à ce que la direction du balayage prenne l'orientation qui permette la lecture correcte de l'étiquette et à procéder à l'exploitation des signaux émis par le Vidicon dans cette direction.
2. Procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées selon 1, caractérisé en ce que le balayage multidirectionnel de la cible du Vidicon est réalisé par rotation d'un tambour tournant qui porte les bobines de déflection du Vidicon.
3. Procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées selon 1 caractérisé en ce que la rotation des lignes de balayage du Vidicon est obtenue par modulation du courant envoyé dans les bobines de déflection.
4. Procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées selon 1 une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les signaux émis par le Vidicon sont analysés, emmagasinés dans un registre à décalage qui reconnaît la présence d'une étiquette et provoque le stockage des informations émises par celle-ci dans une mémoire auxiliaire en vue de leur exploitation ultérieure.
5. Procédé électrooptique de lecture d'étiquettes codées selon 1 une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la rapidité de lecture des signaux émis par le Vidicon est augmentée par renouvellement deux fois de suite, du balayage de chaque ligne du Vidicon, dans l'une des directions du balayage.
6. Dispositif d'application du procédé de lecture d'étiquettes codées conforme à l'une quelconque des revendications 1, 3, 4 ou 5 constitué en combinaison par :
 - un tube de prise de vues du type connu sous le nom de Vidicon,
 - un système optique qui projette sur la cible du Vidicon une image, au moins, d'un objet,
 - un organe électronique de modulation de la fréquence de déflection qui provoque la rotation à vitesse constante des lignes de balayage du Vidicon,
 - un organe électronique d'enregistrement des signaux émis par le Vidicon, qui analyse les impulsions reçues, qui reconnaît celles qui sont conformes à un programme prédéterminé et qui stocke les informations correspondantes en vue de leur exploitation ultérieure.

PL I-3

2367320

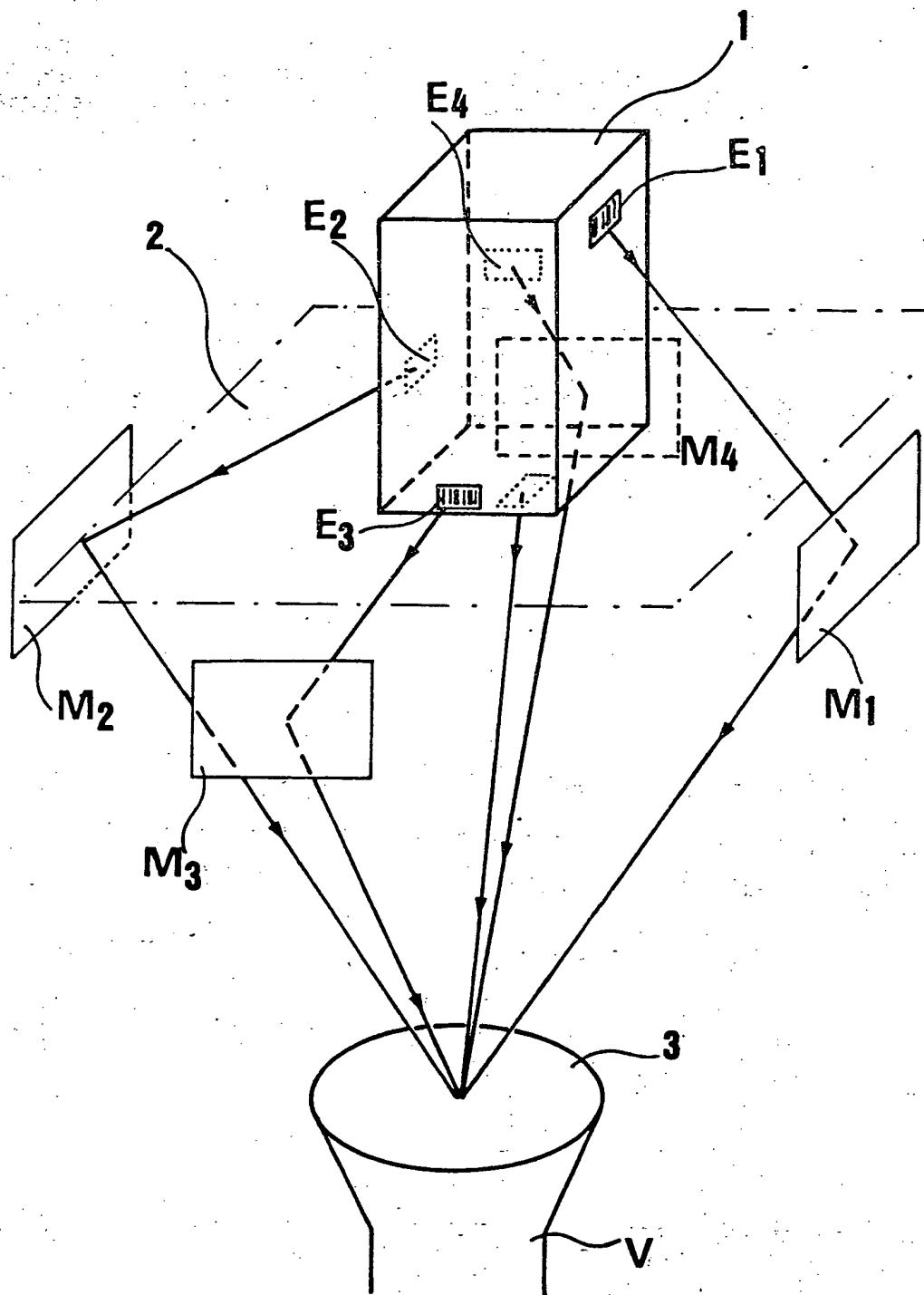


FIG. 1

PL II-3

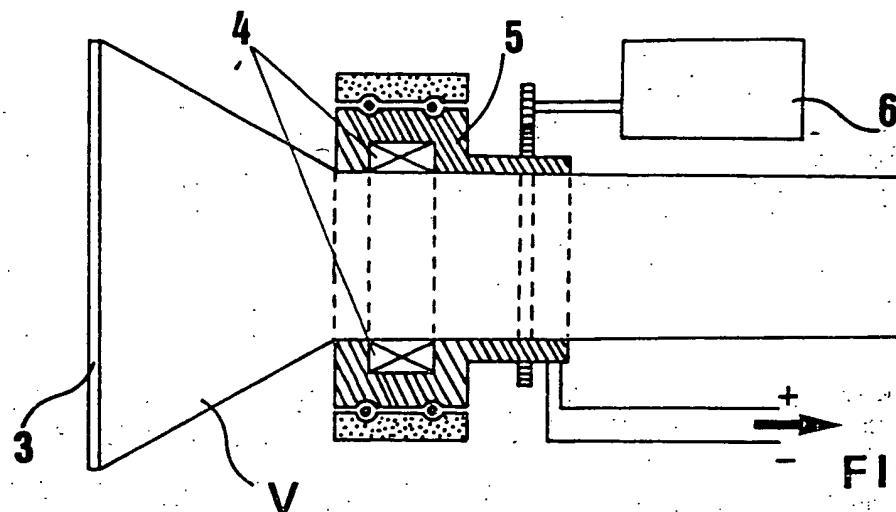


FIG 2

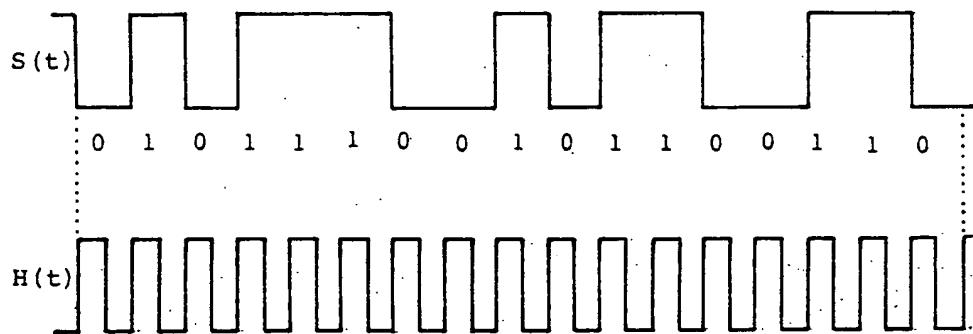


FIG 4

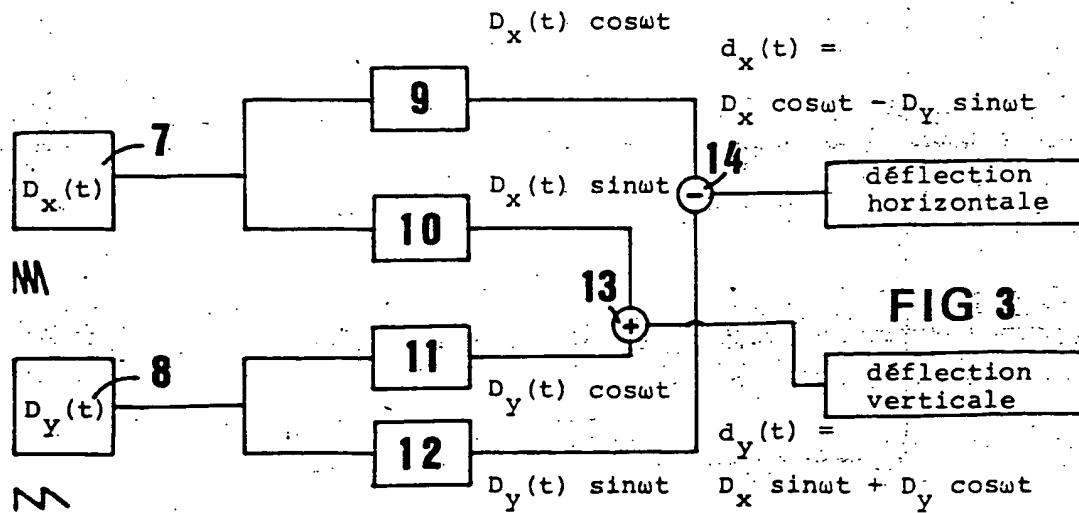


FIG 3

PL III-3

2367320

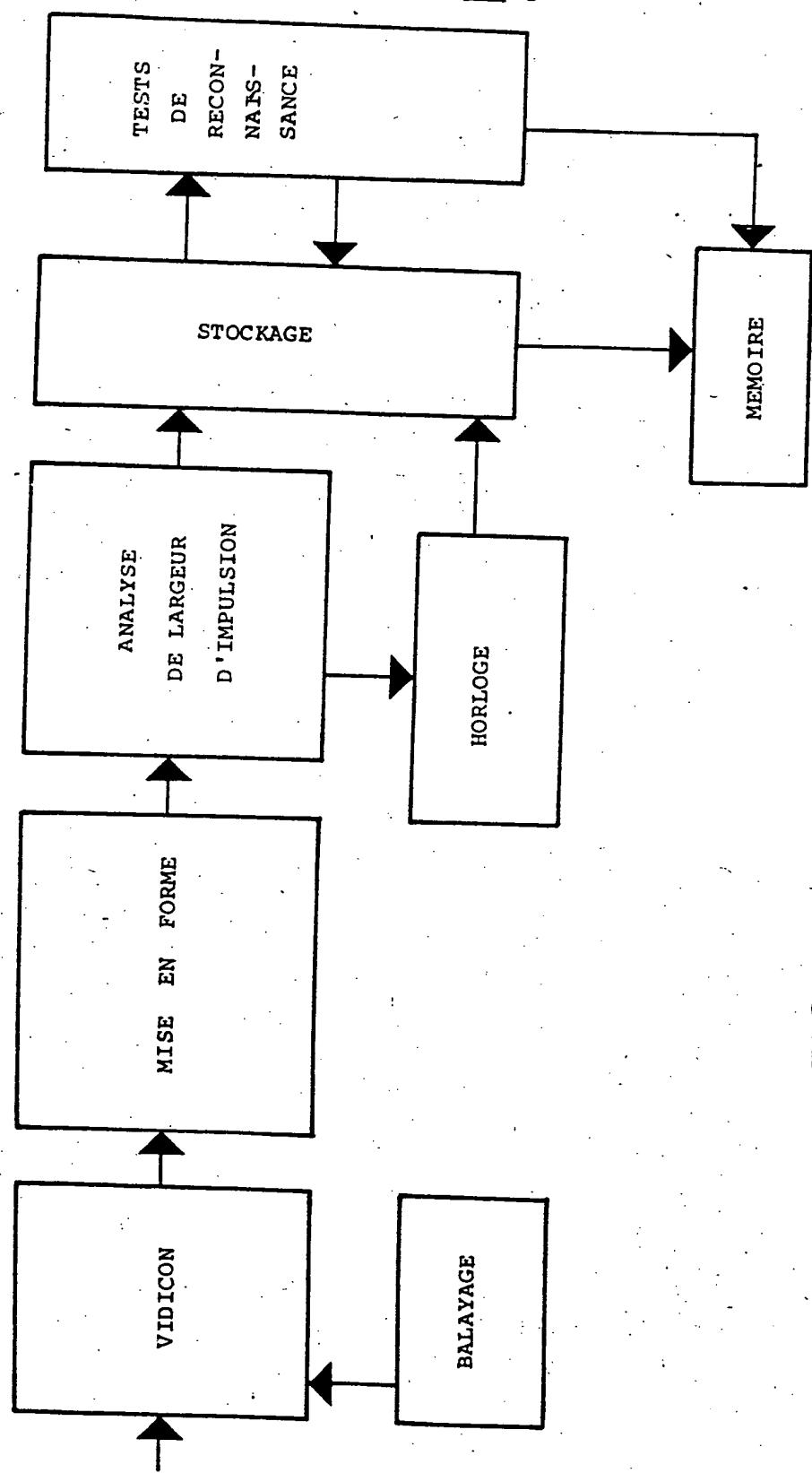


FIG 5